

**INJECTION MOLDING MACHINE HAVING ABNORMALITY
MONITORING FUNCTION**

Patent Number: JP2001287254
Publication date: 2001-10-16
Inventor(s): MORIWAKI SUSUMU
Applicant(s): SUMITOMO HEAVY IND LTD
Requested Patent: ☐ JP2001287254
Application Number: JP20000107827 20000410
Priority Number(s):
IPC Classification: B29C45/76; G05B23/02
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate cause determining work by making it possible to store various data showing the occurrence of abnormality in an injection molding machine or the sign of the generation of abnormality to restore, display and print the state of abnormality on a screen at the time of the determination of the cause for abnormality.

SOLUTION: A control unit 12 receives the detection signals from the various sensors arranged in the injection molding machine main body 11 to store various waveform data of pressure, speed, position, temperature, or the like in respective processes during molding operation in a memory device 15. The control unit discriminates whether there is an abnormal value with respect to various waveform data obtained at every shot and stores or outputs the waveform data related to abnormality among various waveform data stored in the memory device 15 with respect to several past shots including a shot, wherein the abnormal value is detected, when the abnormal value is detected.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-287254
(P2001-287254A)

(43) 公開日 平成13年10月16日 (2001. 10. 16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 2 9 C 45/76		B 2 9 C 45/76	4 F 2 0 6
G 0 5 B 23/02	3 0 1	G 0 5 B 23/02	3 0 1 W 5 H 2 2 3
			3 0 1 Y 9 A 0 0 1

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-107827(P2000-107827)

(22) 出願日 平成12年4月10日 (2000. 4. 10)

(71) 出願人 000002107

住友重機械工業株式会社

東京都品川区北品川五丁目9番11号

(72) 発明者 森脇 晋

千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地1

住友重機械工業株式会社千葉製造所内

(74) 代理人 100071272

弁理士 後藤 洋介 (外1名)

Fターム (参考) 4F206 AP02 AP05 AP06 AP07 JA07

JL02 JP13 JP15 JP22 JP28

5H223 AA06 BB02 BB05 BB06 EE06

EE29

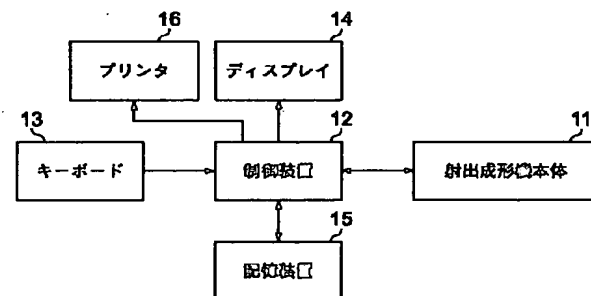
9A001 HH34 JJ48 KK54 LL05 LL09

(54) 【発明の名称】 異常監視機能を有する射出成形機

(57) 【要約】

【課題】 射出成形機における異常発生時や、異常発生
の兆候を示す各種データを記憶できるようにし、異常発
生の原因究明を行う際に、画面上にその状況を復元表示
したり、印字することができるようにして、原因究明作
業を容易にすること。

【解決手段】 記憶装置15には、制御装置12を介し
て射出成形機本体11に設置された各種センサからの検
出信号を受けて成形動作中の各工程における圧力、速
度、位置、温度等の各種波形データが記憶される。制御
装置は、ショット毎に得られる圧力、速度、位置、温度
等の各種波形データに関して異常値があるかどうかを判
別し、異常値が検出された場合には、記憶装置15に記
憶されている前記圧力、速度、位置、温度等の各種波形
データのうち、異常に関連する波形データを、前記異常
値が検出されたショットを含む過去数ショット分につい
て記憶あるいは出力する。



特開 2001-287254
(P 2001-287254 A)

(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 射出成形機本体と、該射出成形機本体を制御するための制御装置と、該制御装置を介して前記射出成形機本体に設置された各種センサからの検出信号を受けて成形動作中の各工程における圧力、速度、位置、温度等の各種データの少なくとも 1 種類のデータを表示することのできるディスプレイと、前記圧力、速度、位置、温度等の各種データを記憶するための記憶装置とを備えた射出成形機において、前記制御装置は、ショット毎に前記圧力、速度、位置、温度等の各種データに関して異常値があるかどうかを判別し、異常値が検出された場合には、前記記憶装置に記憶されている前記圧力、速度、位置、温度等の各種データのうち、異常に関連するデータを、前記異常値が検出されたショットを含む過去数ショット分について記憶あるいは出力することを特徴とする射出成形機。

【請求項 2】 請求項 1 記載の射出成形機において、前記圧力、速度、位置、温度等の各種データはそれぞれ、1 ショット毎の波形を表すデータであり、前記異常値があるかどうかの判定は、前記圧力、速度、位置、温度等の各種データについてそれぞれ良品が得られた時の波形を基準波形とし、該基準波形に基づいて時系列的に値の変化する上限範囲、下限範囲を設定することにより、前記上限範囲及び下限範囲で規定された範囲内に入っているかどうかで行われることを特徴とする射出成形機。

【請求項 3】 請求項 2 記載の射出成形機において、前記異常値があるかどうかの判定を、1 ショットの時間領域内に特定の判定時間領域を設定して行うことを特徴とする射出成形機。

【請求項 4】 請求項 1～3 のいずれかに記載の射出成形機において、更にプリンタを備えることにより、前記異常値が検出されたショットを含む過去数ショット分のデータを前記ディスプレイに表示させるかあるいは前記プリンタによりプリントアウトすることを特徴とする射出成形機。

【請求項 5】 請求項 1～3 のいずれかに記載の射出成形機において、更に前記制御装置に対して着脱自在な記憶媒体に対して記録可能な記録装置を備えることにより、前記制御装置は前記異常値が検出されたショットを含む過去数ショット分のデータを前記記憶媒体に記録させることを特徴とする射出成形機。

【請求項 6】 請求項 1～5 のいずれかに記載の射出成形機において、前記制御装置は、前記異常値が検出された場合には、前記異常値が検出されたショットを含む過去数ショット分のデータに対してあらかじめ定められた統計処理を行って異常の原因究明のための処理結果データを出力することを特徴とする射出成形機。

【請求項 7】 請求項 6 記載の射出成形機において、前記統計処理は、分散値、平均値、最大値、最小値、積分値、立上がり時間、立下がり時間、変動率を算出するも

2

のであることを特徴とする射出成形機。

【請求項 8】 請求項 6 あるいは 7 記載の射出成形機において、前記制御装置は、前記処理結果データを前記ディスプレイに表示させるかあるいは前記プリンタにプリントアウトさせるかもしくは前記記憶媒体に記憶させることを特徴とする射出成形機。

【請求項 9】 請求項 1～8 のいずれかに記載の射出成形機において、前記制御装置は、前記記憶装置に前記数ショット分より多めの複数ショット分の前記圧力、速度、位置、温度等の各種データを先入れ／先出し形式で記憶させることを特徴とする射出成形機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は射出成形機に関し、特に異常発生時の原因究明をし易くするための異常監視機能を有する射出成形機に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、量産工程で使用される加工機械、例えば射出成形機では、異常が発生した場合にも、その場の応急的な復旧作業のみを行い、根本原因を解明せずに生産を再開することが多い。その際、異常を誘発した現象や原因を示しているかもしれないデータを消去してしまうケースが多く、同様の原因で再度異常となることもある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 通常、射出成形機にはデータロギングの機能が付加されており、圧力（例えば型締圧力、射出圧力、保圧圧力、金型内樹脂圧力、加熱シリンダヘッドの樹脂圧力等）、速度（例えばスクリュ速度、型締速度、射出速度等）、温度（例えば加熱シリンダ温度、加熱シリンダ内の樹脂温度、型内温度等）、位置（例えば、加熱シリンダ内のスクリュ位置、金型の位置等）等の多岐にわたって 1 ショット毎に必要なデータがロギング可能になっている。また、圧力や速度に関して 1 ショット毎のアナログ波形をディスプレイにて表示可能な機能も付加されている。更に、異常が発生した際には、その異常の種別を発生日時と共に記憶し、これを履歴形式でディスプレイに表示させたり、プリントアウトさせる機能も付加されている。

【0004】 そこで、異常発生の原因究明を行う場合に、上記のようなロギングデータや異常履歴を利用することが考えられるが、これだけでは難しいのが実情である。

【0005】 それ故、本発明の課題は、射出成形機における異常発生時や、異常発生の前兆を示す各種データを記憶できるようにし、異常発生の原因究明を行う際に、画面上にその状況を復元表示したり、印字することができるようにして、原因究明作業を容易にすることにある。

【0006】

特開 2001-287254
(P 2001-287254A)

(3)

3

【課題を解決するための手段】本発明は、射出成形機本体と、該射出成形機本体を制御するための制御装置と、該制御装置を介して前記射出成形機本体に設置された各種センサからの検出信号を受けて成形動作中の各工程における圧力、速度、位置、温度等の各種データの少なくとも1種類のデータを表示することのできるディスプレイと、前記圧力、速度、位置、温度等の各種データを記憶するための記憶装置とを備えた射出成形機において、前記制御装置は、ショット毎に前記圧力、速度、位置、温度等の各種データに関して異常値があるかどうかを判別し、異常値が検出された場合には、前記記憶装置に記憶されている前記圧力、速度、位置、温度等の各種データのうち、異常に関連するデータを、前記異常値が検出されたショットを含む過去数ショット分について記憶あるいは出力することを特徴とする。

【0007】前記圧力、速度、位置、温度等の各種データはそれぞれ、1ショット毎の波形を表すデータであり、前記異常値があるかどうかの判定は、前記圧力、速度、位置、温度等の各種データについてそれぞれ良品が得られた時の波形を基準波形とし、該基準波形に基づいて時系列的に値の変化する上限範囲、下限範囲を設定することにより、前記上限範囲及び下限範囲で規定された範囲内に入っているかどうかで行われる。

【0008】なお、前記異常値があるかどうかの判定を、1ショットの時間領域内に特定の判定時間領域を設定して行うようにしても良い。

【0009】更に、プリンタを備えることにより、前記異常値が検出されたショットを含む過去数ショット分のデータを前記ディスプレイに表示させるかあるいは前記プリンタによりプリントアウトすることができる。

【0010】更に、前記制御装置に対して着脱自在な記憶媒体に対して記録可能な記録装置を備えることにより、前記制御装置は前記異常値が検出されたショットを含む過去数ショット分のデータを前記記憶媒体に記録させることができる。

【0011】前記制御装置は、前記異常値が検出された場合には、前記異常値が検出されたショットを含む過去数ショット分のデータに対してあらかじめ定められた統計処理を行って異常の原因究明のための処理結果データを出力することができる。

【0012】前記統計処理は、例えば分散値、平均値、最大値、最小値、積分値、立上がり時間、立下がり時間、変動率を算出するもので良い。

【0013】前記制御装置は、前記処理結果データを前記ディスプレイに表示させるかあるいは前記プリンタにプリントアウトさせるかしくは前記記憶媒体に記憶させるようにしても良い。

【0014】前記制御装置は、前記記憶装置に前記数ショット分より多めの複数ショット分の前記圧力、速度、位置、温度等の各種データを先入れ／先出し形式で記憶

4

させるようにしても良い。

【0015】

【発明の実施の形態】射出成形機においては、成形品を成形する1ショット毎の圧力波形や速度波形を得ることができることは前に述べた通りである。射出成形機のフィードバック制御系において、これらの圧力波形や速度波形は、設定波形（指令値）が同じであれば、理論的には一定のプロファイルを描くことになる。しかし、様々な要因により波形は微妙にブレることになる。成形品が良品の場合、このブレ量は微小な範囲内に納まる。

【0016】しかし、成形不良となったショットの波形のみは特異なプロファイルを描くことになる。その例として、図2は金型内圧（ゲート近傍）の圧力波形を、不良ショット時の波形を含めて数ショット分示し、図3は金型内圧（ゲート外方）の圧力波形を、不良ショット時の波形を含めて数ショット分示す。

【0017】正常に成形できていたものが、例えばショートショットになってしまう原因を検証すると、樹脂がゲート近傍を通過する際の圧力損失が原因であることが多い。この場合には、樹脂がゲート近傍に到達する際の圧力波形のブレを監視すれば良い。

【0018】ここで、もともと不安定な条件設定をしている場合には、波形のブレ量は常時大きくなるが、何らかの外乱によるものであれば、図2、図3に示されるように突発的に大きくブレることになる。一方、金型が疲労してくると、波形は元のプロファイルから徐々にずれてくる。

【0019】以上の観点から、異常発生の原因を究明するには、特に異常発生直前の過去数ショット分の波形をもモニタすることが重要となる。

【0020】図1を参照して、本発明による監視機能は、射出成形機に備えられる周知の構成によっても実現可能である。すなわち、射出成形機は通常、射出成形機本体11の成形動作を制御するための制御装置12と、各種設定値を入力したり変更したりするためのキーボード13と、成形条件や、射出成形機本体11に設置されている各種センサからの検出信号により成形中の各工程における、例えば圧力波形や速度波形を表示するためのディスプレイ14と、記憶装置15、及びプリンタ16とを備えている。

【0021】センサとしては、電動式射出成形機の場合には、型締圧力を検出するための圧力あるいは歪みセンサ、射出圧力、保圧圧力を検出するためのロードセル、金型内樹脂圧力を検出するための金型内樹脂圧センサ、加熱シリンダヘッド内の樹脂圧力を検出するためのシリンダヘッド内樹脂圧センサ、スクリュ回転速度を検出するために計量モータに設置された速度センサ、射出速度を検出するために射出モータに設置された速度センサ、加熱シリンダ温度を検出するための温度センサ、加熱シリンダ内の樹脂温度を検出するための樹脂温度センサ、

特開 2001-287254
(P 2001-287254A)

(4)

5

加熱シリンダ内のスクリュ位置を検出するための位置センサ等がある。

【0022】いずれにしても、制御装置12は、これらのセンサからの検出信号に対して定周期でサンプリングを行い、1ショット毎の波形として表示あるいはプリントアウト可能なデジタルデータとして記憶装置15に記憶する。勿論、上記のすべてのセンサから得られるデジタルデータをすべてのショットについて記憶するためには、大きな記憶容量を必要とするので、あらかじめ監視すべきデータの種別を選択登録できるようにして記憶容量の低減化を図ることが望ましい。

【0023】制御装置12は、ショット毎に、あらかじめ登録された圧力、速度、位置、温度等の各種波形データ（デジタルデータ）に関して異常値があるかどうかを判別し、異常値が検出された場合には、記憶装置15に記憶されている前記圧力、速度、位置、温度等の各種波形データのうち、異常に関連する波形データを、異常値が検出されたショットを含む過去数ショット分について記憶装置15に別に記憶させたり、あるいはディスプレイ14に表示させたり、プリンタ16でプリントアウトする。

【0024】特に、異常値があるかどうかの判定は、以下のようにして行われる。すなわち、圧力、速度、位置、温度等の各種波形データについてそれぞれ良品が得られた時の波形を基準波形とし、この基準波形に基づいて時系列的に値の変化する上限範囲、下限範囲を設定することにより、これらの上限範囲及び下限範囲で規定された範囲内に入っているかどうかで行われる。上限範囲、下限範囲は、例えば基準波形の値に対して数%の値を加算した値、減算した値とする。

【0025】図4は、上記のようにして、ある波形データに上限範囲、下限範囲をそれぞれ設定した例を示している。なお、上記の判定を、1ショットのすべての時間領域について行うのではなく、1ショットの時間領域T1内に特定の判定時間領域T2を設定して、この特定の判定時間領域T2だけ判定動作を行うようにする方が実用的である。これは、異常の特徴は、1ショットすべての時間帯ではなく特定の領域に現れやすいからである。勿論、この判定時間領域は、デジタルデータの種別によって異なる場合が多いので、デジタルデータの種別に

応じて設定される。

【0026】制御装置12は更に、上記のようにして異常値が検出された場合には、異常値が検出されたショットを含む過去数ショット分のデジタルデータに対してあらかじめ定められた統計処理を行って異常の原因究明のための処理結果データを出力する。統計処理は、表計算ソフトのようなソフトウェアプログラムにより様々な計算を行うことができるが、その代表的なものとしては、分散値、平均値、最大値、最小値、積分値、立上がり時間、立下がり時間、変動率があげられる。

6

【0027】このようにして得られた処理結果データもディスプレイ14に表示させたり、あるいはプリンタ16にてプリントアウトさせたり、もしくは記憶媒体に記憶させることができる。ユーザは、このようにして表示あるいはプリントアウトされた数ショット分の波形データ及び統計処理結果を利用して異常発生の原因究明を行うことができる。特に、異常が発生したショットの直前の過去数ショット分の波形データを観察できることは、異常発生の兆候を探索するうえで重要である。

【0028】なお、最近では、記憶媒体としてフロッピー（登録商標）ディスク、リムーバブルディスクやPCカードと呼ばれるメモ리카ードが提供されている。これを考慮して、制御装置12は記憶媒体に対して記録可能な記録装置を備えても良い。この場合、制御装置12は異常値が検出されたショットを含む過去数ショット分の波形データを記憶媒体に記録させる。そして、この記憶媒体を上記のソフトウェアプログラムを持つ別のパーソナルコンピュータにセットすることで、上記の統計処理を別のパーソナルコンピュータで行わせることができる。この場合、制御装置12における統計処理機能は省略されても良い。また、本発明は既設の制御装置に上記の監視機能を付加することより実現可能であるが、既設の制御装置の機能に制限がある場合には、上記の監視機能は専用の別の制御装置で実現されても良い。

【0029】更に、記憶装置15の記憶容量削減のために、制御装置12は、記憶装置15に前記の数ショット分より多めの複数ショット分の圧力、速度、位置、温度等の各種波形データを先入れ／先出し形式で記憶させるようにしても良い。この場合、異常が検出されない場合の各種波形データは古いデータから順に自動的に消去されることになる。

【0030】更に、本発明は、油圧式、電動式のいずれのタイプの射出成形機にも適用できることは言うまでも無い。

【0031】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば射出成形機における異常発生時や、異常発生の兆候を示す各種データを記憶できるようにしたことにより、異常発生の原因究明を行う際に、画面上にその状況を復元表示したり、印字することができ、更に統計処理を行ったうえで表示あるいは印字できるので原因究明作業を容易にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用される射出成形機の概略構成を示したブロック図である。

【図2】金型内圧（ゲート近傍）の圧力波形の一例を、不良ショット時の波形を含めて数ショット分示した図である。

【図3】金型内圧（ゲート外方）の圧力波形の一例を、不良ショット時の波形を含めて数ショット分示した図で

特開2001-287254
(P2001-287254A)

(5)

8

ある。

【図4】本発明において波形データに上限範囲、下限範囲を設定する例を説明するための図である。

【符号の説明】

11 射出成形機本体

12 制御装置

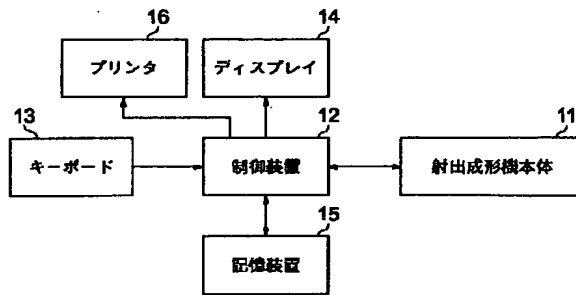
13 キーボード

14 ディスプレイ

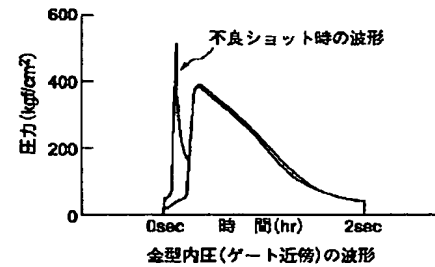
15 記憶装置

16 プリンタ

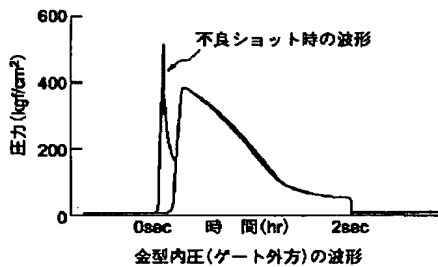
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

